

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° d'publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 588 855

(21) N° d'enregistrement national :

85 15797

(51) Int Cl⁴ : C 04 B 28/08, 18/14.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 22 octobre 1985.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 17 du 24 avril 1987.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : *LORRAIN Michel.* — FR.

(72) Inventeur(s) : Michel Lorrain.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Lepage et Aubertin.

(54) Nouvelle composition d'un matériau à base de laitier de haut fourneau.

(57) L'invention concerne une composition pour un matériau
du type « béton », composé d'un squelette minéral et d'un liant
hydraulique.

Cette composition est caractérisée par le fait qu'elle com-
porte en association :

- un squelette minéral d'un matériau alcalin;
- un liant hydraulique, lui-même composé de trois consti-
tuants, à savoir un matériau hydraulique, un matériau pouzzola-
nique et un catalyseur de prise et de durcissement.

L'invention concerne l'industrie des matériaux de construc-
tion.

FR 2 588 855 - A1

La présente invention concerne une composition d'un matériau du type "béton", composé d'un squelette minéral à base de granulats et de sables et d'un liant hydraulique.

On connaît déjà de nombreuses compositions de matériaux du type "béton", dans lesquelles l'on effectue un mélange d'éléments durs et inertes tels que sable et granulats de différentes classes granulométriques, ainsi que d'un liant additionné d'eau.

En fonction des propriétés finales que le béton doit posséder, (propriétés mécaniques : résistance à la compression, dilatation thermique, fluage, fatigue, porosité ; propriétés chimiques etc...), un très grand nombre de possibilités sont connues et couramment utilisées, en ce qui concerne à la fois la nature et le dosage des principaux constituants de ces matériaux.

Ainsi, l'on connaît des bétons dont la composition fait l'objet d'une normalisation très complète, et qui se composent par exemple :

- d'un squelette minéral à base de roches naturelles (granit, quartz, etc.)
- d'un liant hydraulique, dont le constituant principal est en général le ciment clinker-portland, auquel sont incorporés un certain nombre de constituants secondaires tels que les laitiers de haut-fourneau ou les cendres volantes pouzzolaniques de centrales thermiques.

Tous ces matériaux ont comme point commun l'utilisation d'une certaine proportion de ciment incorporé dans le liant, et cela constitue également leur principal inconvénient.

En effet, le ciment portland est un produit relativement cher du fait que lors de sa fabrication interviennent des étapes au cours desquelles il est porté à haute température (1600 degrés Celsius), ce qui suppose une grande consommation d'énergie.

Il en résulte que le liant hydraulique sera d'autant plus cher que la proportion de ciment portland qu'il incorpore est élevée.

Certains ciments dits "ciments de laitier" incorporent jusqu'à 80 % de laitiers de haut-fourneau, qui constituent, sous forme broyée, un constituant d'un coût raisonnable.

Cependant, tous les bétons actuellement connus dans l'état de la technique possèdent dans leurs liants hydrauliques une certaine proportion de ciment portland.

Un des buts de la présente invention est par conséquent de proposer une nouvelle composition d'un matériau à base de laitiers de haut-fourneau, qui élimine les inconvénients des ciments dans les bétons connus dans l'é-

tat actuel de la technique.

Plus précisément, un des buts de la présente invention est de proposer un matériau analogue au béton, mais dont la composition ne nécessite aucune présence de ciment traditionnel.

- 5 A cet effet, l'invention concerne une composition pour un matériau du type "béton" composé d'un squelette minéral et d'un liant hydraulique, caractérisée par le fait qu'elle comporte en association :
- un squelette minéral d'un matériau alcalin
 - un liant hydraulique, lui-même composé de trois constituants, à savoir
- 10 un matériau hydraulique, un matériau pouzzolanique et un catalyseur de prise et de durcissement.

L'invention sera bien comprise en se référant à la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif.

- 15 Cette nouvelle composition d'un matériau du type "béton" selon l'invention, se caractérise par l'association d'un squelette minéral d'un matériau alcalin et d'un liant hydraulique. Ce dernier se compose lui-même d'un matériau hydraulique, d'un matériau pouzzolanique, et d'un catalyseur de prise et de durcissement.

- 20 Selon l'invention, le squelette minéral de ce matériau peut être constitué par des sables et des granulats laitiers utilisés classiquement. Mais il peut également être constitué, selon une composition préférentielle, par les sables et les gravillons de laitiers de haut-fourneau concassés. Ceci est particulièrement avantageux du fait que les laitiers de haut-fourneau constituent des déchets de faible prix, et qui sont des sous-produits de la fabrication de la fonte.
- 25

- Bien entendu, ce squelette minéral peut entrer dans la composition du matériau dans des proportions diverses en fonction des domaines d'application recherchés, mais une proportion de 70 % de granulats de laitier est adéquate aussi bien en technique routière que dans le bâtiment et en
- 30 génie civil.

Le matériau selon l'invention se caractérise également par le fait que le matériau hydraulique du liant est également constitué par du laitier de haut-fourneau sous forme granulée, puis prébroyée de façon à contenir une proportion de 10 à 14 % de "fines", c'est-à-dire de sables de très fin calibre.

- 35 Le liant hydraulique est en fait un mélange de trois composants, à savoir le matériau hydraulique précité, auquel sont ajoutés un matériau pouzzolanique et un catalyseur de prise et de durcissement.

Selon l'invention, le matériau pouzzolanique utilisé est de préférence constitué par des cendres volantes de centrales thermiques, qui constituent également un sous-produit et un déchet desdites centrales. En outre, afin de provoquer et d'accélérer la prise et le durcissement de ce nouveau
5 matériau, le catalyseur utilisé est de préférence constitué par du sulfate de calcium anhydre, sodé et chaulé, du type "Gypsonat B".

Il est à noter que le matériau selon l'invention est obtenu selon un procédé très simple et peu coûteux, qui consiste à mélanger les différents constituants à froid, c'est-à-dire à température ambiante.

10 Par ailleurs, il est clair que le pourcentage respectif des divers constituants peut légèrement varier en fonction des besoins et des propriétés que l'Homme de Métier souhaite donner à la nouvelle composition. Cependant, le pourcentage de ces divers constituants est calculé selon des méthodes de calcul classiques, qui consistent à déterminer une courbe granu-
15 lométrique théorique en fonction de l'emploi désiré du matériau, puis à calculer le pourcentage respectif des divers constituants de manière à ce que la courbe granulométrique cumulative des pourcentages d'éléments passant au tamis d'un certain diamètre d s'inscrive au plus près de la courbe granulométrique théorique précitée.

20 En procédant de cette manière, les proportions massiques des divers constituants dans la composition selon l'invention sont de l'ordre de 70 % pour le squelette minéral alcalin et de 30 % pour le liant hydraulique. Ce dernier se compose, quant à lui, de 20 % de matériau hydraulique tel que du laitier de haut-fourneau, de 10 % de matériau pouzzolanique tel que les
25 cendres volantes des centrales thermiques, et d'environ 0,9 % de catalyseur tel que le sulfate de calcium anhydre.

Il est à noter que cette composition particulière du matériau conforme à l'invention, lui donne après mûrissement des résistances mécaniques identiques, voire supérieures à celles des bétons hydrauliques classiques, et
30 notamment une résistance à la compression de l'ordre de 400 bars.

En outre, l'essai Proctor modifié, définissant la teneur en eau optimale de mouillage du matériau, classe ce mélange dans la catégorie des bétons secs.

En définitive, les avantages fondamentaux de ce nouveau matériau
35 consistent en l'obtention de très bonnes propriétés mécaniques, tout en supprimant entièrement la présence de ciments dans le mélange.

Il s'avère que ce matériau particulièrement économique est particulière-

ment adapté à une utilisation en technique routière, notamment pour la réalisation de couches de roulement et de couches de base permettant de diminuer les structures de chaussées, en réduisant l'épaisseur des revêtements hydrocarbonés et en supprimant les couches de fondation.

5 Ce matériau trouve également un emploi dans le bâtiment, où il peut être utilisé pour la confection d'éléments préfabriqués et de fondation.

En Génie Civil, le matériau selon l'invention peut être utilisé sous forme de bétons de masse secs compactés ou sous forme coulée grâce à l'ajout d'un fluidifiant.

10 Bien entendu, bien que l'invention ait été décrite à propos d'une composition de réalisation particulière, il est bien entendu qu'elle n'y est nullement limitée et qu'on peut y apporter diverses modifications dans les matériaux utilisés ainsi que dans leur proportion, sans pour autant s'éloigner du cadre et de l'esprit de la présente invention.

15

Revendications

1. Composition pour un matériau du type "béton" composé d'un squelette minéral et d'un liant hydraulique, caractérisée par le fait qu'elle comporte en association :
 - un squelette minéral d'un matériau alcalin
- 5 - un liant hydraulique lui-même composé de trois constituants, à savoir : un matériau hydraulique, un matériau pouzzolanique et un catalyseur de prise de durcissement.
2. Composition pour un matériau selon la revendication 1, caractérisée par le fait que le matériau alcalin formant le squelette minéral est constitué
- 10 par du sable et des gravillons de laitier de haut-fourneau concassé.
3. Composition pour un matériau selon la revendication 1, caractérisée par le fait que ledit matériau hydraulique est du laitier de haut-fourneau granulé, puis prébroyé, et contenant 10 à 14 % de fines.
4. Composition pour un matériau selon la revendication 1, caractérisée
- 15 par le fait que ledit matériau pouzzolanique du liant hydraulique est constitué par des cendres volantes de centrales thermiques.
5. Composition pour un matériau selon la revendication 1, caractérisée par le fait que ledit catalyseur de prise et de durcissement est constitué par du sulfate de calcium anhydre, sodé et chaulé.
- 20 6. Composition pour un matériau selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les proportions massiques des divers constituants sont de l'ordre de :
 - 70 % pour le squelette minéral
 - 30 % pour le liant hydraulique, dont 20 % de matériau hydraulique, 10 %
 - 25 de matériau pouzzolanique et 0,9 % de catalyseur de prise et de durcissement.
7. Procédé de fabrication du matériau selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on procède à un mélange à froid des divers constituants.